

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
4 août 2005 (04.08.2005)

PCT

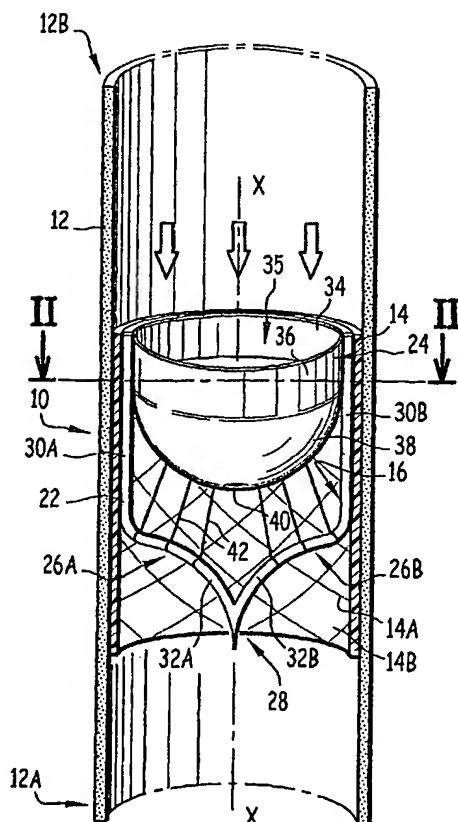
(10) Numéro de publication internationale  
WO 2005/070343 A1

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : A61F 2/26, 2/06
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2003/003880
- (22) Date de dépôt international : 23 décembre 2003 (23.12.2003)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : LAB-ORATOIRES PEROUSE [FR/FR]; Route du Manoir, F-60173 IVRY LE TEMPLE (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : ZEGDI, Rachid [FR/FR]; 92, rue de Châtillon, F-92140 CLAMART (FR).
- (74) Mandataires : BLOT, Philippe etc.; 2, place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris Cedex 09 (FR).
- (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: KIT WHICH IS INTENDED TO BE IMPLANTED IN A CONDUIT

(54) Titre : NECESSAIRE DESTINÉ À ÊTRE IMPLANTÉ DANS UN CONDUIT



(57) Abstract: The invention relates to a kit comprising a tubular endoprosthesis (14) and a prosthetic valve (16) which is equipped with a support frame (22) that can be radially and elastically deformed in relation to a main axis (X-X) between a deployed implantation configuration and a folded positioning configuration. According to the invention, the aforementioned support frame (22) is elastically biased toward the deployed position thereof. Moreover, a flexible obturator (24) is connected to the support frame (22) and can be deformed between an obstruction position in which it is stretched transversely and a release position in which it is contracted transversely in response to a flow circulating through the support frame (22). The invention also comprises integrated means (26A, 26B) for the centripetal compression of the support frame (22) toward the folded position thereof against the elastic force.

(57) Abrégé : Ce nécessaire comprend une endoprothèse tubulaire (14) et une valve prothétique (16) qui comporte une armature porteuse (22) déformable radialement de manière élastique par rapport à un axe principal (X-X) entre une position déployée d'implantation et une position repliée de mise en place. L'armature porteuse (22) est sollicitée élastiquement vers sa position déployée. Un obturateur (24) souple est lié à l'armature porteuse (22). Il est déformable entre une position d'obstruction dans laquelle il est étendu transversalement et une position de libération dans laquelle il est contracté transversalement sous l'action du flux circulant au travers de l'armature porteuse (22). Elle comporte des moyens intégrés (26A, 26B) de compression centripète de ladite armature porteuse (22) vers sa position repliée à l'encontre de l'action élastique.

WO 2005/070343 A1



(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

Nécessaire destiné à être implanté dans un conduit.

La présente invention concerne un nécessaire destiné à être implanté dans un conduit, du type comprenant :

- une endoprothèse tubulaire ; et
- une valve prothétique.

5        Le cœur comporte deux oreillettes et deux ventricules qui sont séparés par des valves. Des valves sont en outre présentes en sortie du ventricule droit (valve pulmonaire) et du ventricule gauche (valve aortique).

Ces valves assurent une circulation univoque du flux sanguin, évitant un reflux sanguin à l'issue de la contraction ventriculaire.

10       Des maladies affectent les valves. En particulier, celles-ci peuvent souffrir d'une mauvaise ouverture, réduisant ainsi le flux sanguin, ou n'être que partiellement étanches, autorisant ainsi un reflux ou une régurgitation vers le ventricule ayant expulsé le flux sanguin.

15       Ces problèmes de régurgitation conduisent à une dilatation anormale du ventricule qui produit, à terme, une insuffisance cardiaque.

20       Il est connu de traiter ce type de maladie de manière chirurgicale, en remplaçant la valve malade. Les valves malades, et notamment la valve pulmonaire en sortie du ventricule droit sont remplacées par une valve prélevée sur un sujet décédé, ou par une bioprothèse constituée d'une armature métallique et d'un obturateur réalisé dans un tissu d'origine animale. L'obturateur est solidarisé à demeure sur l'armature.

25       Des valves prothétiques sont également connues. Celles-ci sont constituées d'une armature métallique supportant un obturateur en polymère. De telles valves sont décrites, notamment dans les documents WO-01/154625 et WO-01/28459.

Dans ces prothèses, l'armature est élastiquement peu déformable et l'obturateur est constitué d'une poche. L'armature élastiquement déformable s'applique contre la paroi intérieure d'un conduit organique, notamment l'artère pulmonaire issue du ventricule droit.

30       On constate, après plusieurs années d'implantation d'une telle prothèse, que celle-ci se dégrade et qu'elle ne fonctionne plus de manière efficace. Une nouvelle prothèse doit alors être mise en place.

Toutefois, le retrait de l'ancienne prothèse ne peut être effectué de manière endoluminale, notamment du fait que l'armature porteuse de la prothèse se trouve fixée avec la paroi cardiaque, interdisant leur désolidarisation sans une intervention chirurgicale lourde prévoyant le remplacement valvulaire.

L'invention a pour but de proposer un nécessaire comprenant une valve prothétique pouvant être remplacée sans difficulté excessive, et sans nécessiter une intervention chirurgicale lourde.

A cet effet, l'invention a pour objet un nécessaire, du type précité, caractérisé en ce la valve prothétique est destinée à être implantée de manière amovible dans l'endoprothèse et comporte, d'une part, une armature porteuse déformable radialement de manière élastique par rapport à un axe principal entre une position déployée d'implantation et une position repliée de mise en place, laquelle armature porteuse est sollicitée élastiquement vers sa position déployée et, d'autre part, un obturateur souple lié à l'armature porteuse et déformable entre une position d'obstruction dans laquelle il est étendu transversalement et une position de libération dans laquelle il est contracté transversalement sous l'action du flux circulant au travers de l'armature porteuse, la valve comportant des moyens intégrés de compression centripète de ladite armature porteuse vers sa position repliée à l'encontre de l'action élastique.

Suivant des modes particuliers de réalisation, le nécessaire comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- ledit obturateur comporte une poche ;
- la poche comporte un orifice d'évacuation ménagé dans son fond ;
- le fond de la poche est généralement hémisphérique ;
- les moyens de compression centripète comportent une pince comprenant au moins deux branches reliées ensemble dans une région commune, chaque branche étant reliée audit obturateur suivant une plage de liaison, les branches présentant chacune une plage d'actionnement propre à coopérer avec un organe complémentaire de serrage pour la compression centripète de l'armature porteuse vers sa position repliée ;

- les branches sont soudées par une soudure dans leur région commune et l'armature porteuse présente une forme de fourche, chaque branche étant déformable élastiquement, les plages d'actionnement et les plages de liaison des branches à l'obturateur étant situées du même côté de la soudure ;

- l'armature porteuse comporte deux branches ;  
- l'armature porteuse comporte trois branches ;  
- elle comporte des brins reliant le fond de la poche à chaque branche ; et

- l'armature porteuse comporte un treillis métallique élastique et lesdits moyens de compression centripète comportent un brin de constriction engagé autour dudit treillis métallique élastique.

L'invention a en outre pour objet une prothèse implantée réalisée à partir d'un nécessaire tel que défini ci-dessus, l'endoprothèse étant disposée contre la surface intérieure d'un conduit, la valve prothétique étant disposée dans ladite endoprothèse tubulaire.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'une prothèse implantée dans un conduit organique comportant une valve prothétique dans son état obturant ;

- la figure 2 est une vue en coupe de la prothèse de la figure 1 prise suivant la ligne II-II ;

- les figures 3 et 4 sont des vues identiques aux figures 1 et 2, la valve prothétique étant dans son état passant ;

- les figures 5 et 6 sont des vues identiques à celle de la figure 1 illustrant les stades successifs de retrait d'une valve prothétique selon l'invention ; et

- la figure 7 est une vue identique à celle de la figure 1 d'une variante de réalisation d'une valve prothétique selon l'invention.

- la figure 8 est une vue identique à celle de la figure 1 d'un autre mode de réalisation d'une prothèse comportant une valve prothétique.

Sur la figure 1 est représentée une prothèse selon l'invention supposée implantée dans une artère pulmonaire 12 reliée à son extrémité 12A à la sortie du ventricule droit du cœur, notamment d'un être humain et à son extrémité 12B aux poumons.

5 Selon l'invention, la prothèse comporte une endoprothèse tubulaire extérieure 14 à l'intérieur de laquelle est disposée une valve prothétique amovible et remplaçable 16.

10 L'endoprothèse 14 est constituée, par exemple, d'un treillis tubulaire 14A noyé dans un film 14B extensible et étanche aux liquides tel qu'un élastomère. Le treillis 14A est constitué d'acier inoxydable ayant des propriétés de ressort, de sorte que l'endoprothèse 14 est auto-expansible. Une telle endoprothèse est couramment désignée par le terme anglais "stent".

15 Comme connue en soi, l'endoprothèse 14 est susceptible de se déformer spontanément d'un état comprimé, dans lequel elle présente un petit diamètre à un état dilaté, dans lequel elle présente un diamètre supérieur, cet état dilaté constituant son état de repos.

Dans son état implanté, tel qu'illustré sur les figures, l'endoprothèse 14 s'applique, du fait de son élasticité, contre la surface interne du conduit 12 constituant ainsi une gaine intérieure au conduit.

20 La valve prothétique interchangeable 16 comporte une armature porteuse 22 et un obturateur déformable 24 supporté par l'armature 22 et solidaire de celle-ci. La valve est généralement d'axe X-X.

25 L'armature porteuse comporte des moyens intégrés pour sa compression centripète. Plus précisément, l'armature 22 est constituée de deux branches 26A, 26B reliées l'une à l'autre à une première extrémité 28 pour former une pince élastiquement déformable entre une position déployée dans laquelle les deux branches sont écartées de l'axe médian X-X et une position repliée dans laquelle les deux branches sont rapprochées de l'axe médian X-X.

30 Les deux branches 26A, 26B sont généralement symétriques par rapport à l'axe médian X-X confondu avec l'axe du conduit, après implantation.

La longueur des branches mesurée suivant l'axe X-X est comprise entre 2 et 4 cm et est de préférence égale à 3 cm.

Chaque branche 26A, 26B comporte un tronçon d'appui 30A, 30B sur l'endoprothèse 14. Chaque tronçon d'appui est constitué d'un segment recti-  
5 ligne s'étendant généralement suivant une génératrice de l'endoprothèse 14, lorsque l'armature est déployée.

La longueur des tronçons d'appui est de 1 à 3 cm et de préférence d'environ 2 cm.

Ces tronçons d'appui 30A, 30B sont prolongés par des tronçons de  
10 manœuvre 32A, 32B convergents l'un vers l'autre jusqu'au point de liaison 28. Les tronçons sont généralement inclinés par rapport à l'axe médian X-X.

Les tronçons de manœuvre 32A, 32B sont généralement courbes et présentent un centre de courbure disposé hors de l'espace délimité entre les deux branches. Ainsi, les tronçons 32A, 32B sont bombés vers l'intérieur de  
15 la pince.

L'obturateur 24 est constitué d'une poche souple 34 présentant une ouverture 35 généralement circulaire d'axe X-X, lorsque la poche est gonflée.

La poche 34 présente une jupe généralement cylindrique 36 prolongée par un fond 38 généralement hémisphérique. Le fond 38 présente un  
20 orifice 40 de petit diamètre par rapport à la section de l'ouverture 35.

La poche 34 est réalisée par exemple en polyuréthane ou en matériel biologique (péricarde bovin).

La hauteur de la jupe 36 est par exemple égale à 4 ou 5 mm et est de  
25 préférence compris entre 2 et 5 mm.

La poche 34 est reliée aux tronçons d'appui 30A, 30B par collage ou tout autre moyen adapté suivant la longueur des génératrices de la jupe 36.

Avantageusement, la poche 34 est liée aux deux branches 26A, 26B, de sorte que les deux demi-jupes délimitées de part et d'autre soient de longueurs légèrement différentes.  
30

Enfin, le fond 38 est relié par des fils 42 aux tronçons de manœuvre 32A, 32B des deux branches de l'armature de porteuse afin d'éviter un retournement de la poche par invagination.

Une telle valve prothétique implantée fonctionne de la manière suivante. A à l'issue d'une expulsion du ventricule droit, lorsque celui-ci augmente de volume, le flux sanguin est aspiré dans le conduit 12 de l'extrémité 12B vers l'extrémité 12A. Le sang emplit alors la poche 34, laquelle s'applique sur l'endoprothèse 14, comme illustré sur les figures 1 et 2, obturant ainsi de manière sensiblement étanche le conduit organique 12.

Lors de la circulation du sang, l'orifice 40 permet un écoulement constant d'un faible flux sanguin au travers de la poche 34, évitant la formation d'un caillot au fond de la poche 34 du fait d'une éventuelle stagnation de sang.

En revanche, lors d'une contraction du ventricule droit, le sang circule de l'extrémité 12A vers l'extrémité 12B. Comme illustré aux figures 3 et 4, la poche 34 est sollicitée extérieurement depuis le fond 38 provoquant un aplatissement de cette poche. Ainsi, le flux sanguin est libre de circuler dans le conduit de part et d'autre de la poche.

La différence de longueur entre les deux parties de la jupe disposées de part et d'autre des deux bras évite que, dans la position des figures 3 et 4, les deux demi-jupes viennent s'appliquer l'une contre l'autre et viennent ensemble se plaquer définitivement contre l'endoprothèse 14.

Pour implanter la prothèse dans le conduit 12, on utilise un nécessaire selon l'invention comprenant l'endoprothèse 14 et la valve prothétique 16.

Dans un premier temps, on implante l'endoprothèse 14 dans le conduit 12, par voie endoluminale.

Dans un deuxième temps, on implante la valve 16 par voie endoluminale dans l'endoprothèse 14.

Après implantation d'une telle prothèse, la paroi du conduit organique adhère progressivement avec l'endoprothèse 14. En revanche, l'endoprothèse 14 constitue une gaine formant écran entre la valve prothétique 16 et la paroi du conduit 12 évitant ainsi une agglomération du conduit organique et de la valve prothétique. Ainsi, le retrait de la valve prothétique est possible.



En particulier, la valve prothétique étant équipée de moyens de compression centripète, celle-ci peut être ramenée dans son état comprimé et évacuée de manière transluminale.

5 Plus précisément, et comme illustré sur la figure 5, pour le retrait de la valve prothétique, un cathéter 60 est introduit au travers de l'oreillette droite et du ventricule droit et est disposé en regard de l'extrémité 28 de l'armature porteuse en forme de pince.

10 Un outil de traction 62 est acheminé au travers du cathéter 60. Cet outil comporte, à son extrémité, une mâchoire 64 permettant de saisir l'extrémité 28 de la pince. Alors que l'extrémité ouverte, notée 66, du cathéter est en contact avec les tronçons de manœuvre 32A, 32B, l'armature porteuse est progressivement tirée à l'intérieur du conduit 60. Par effet de came, les deux bras 26A, 26B sont resserrés l'un vers l'autre et la valve prothétique est progressivement amenée dans son état resserré et introduite  
15 dans le cathéter 60, comme illustré sur la figure 6. Le cathéter 60 renfermant la valve prothétique est alors extrait du corps humain.

Un nouveau cathéter contenant une nouvelle valve prothétique est alors introduit dans le corps humain et la valve est larguée en procédant aux opérations exposées précédemment, en sens inverse. En particulier, la  
20 valve prothétique est progressivement extraite du cathéter 60 en étant poussée depuis son extrémité 28. Sous l'action élastique de la pince constituant l'armature porteuse 22, la valve prothétique se déploie et s'appuie radialement contre l'endoprothèse tubulaire 14.

25 Sur la figure 7 est illustrée une variante de réalisation d'une valve prothétique selon l'invention.

Dans ce mode de réalisation, l'armature porteuse notée 122 est constituée d'une pince comportant trois bras 126A, 126B, 126C ayant chacun la forme d'un bras 26A, 26B. Ces bras sont régulièrement répartis autour de l'axe longitudinal X-X de la prothèse.

30 Comme précédemment, ces bras sont propres à s'appliquer sur l'endoprothèse 14 et sont reliés ensemble à une extrémité de liaison 128.

Suivant encore une autre variante illustrée sur la figure 8, la valve prothétique 216 comprend un treillis métallique tubulaire élastique 222 et

une poche 224 formant obturateur identique à celui de la poche 34. La poche 224 est liée suivant sur périphérie ouverte en deux ou trois points sur le treillis tubulaire.

5 La valve prothétique comporte en outre un brin de constriction 226 engagé à demeure dans les différentes boucles délimitées par l'endoprothèse 216 suivant une circonférence de celle-ci. Le brin est refermé en boucle. Il est suffisamment long pour permettre l'expansion de la valve. Ce brin forme des moyens de compression centripète. La traction sur ce brin, par exemple à l'aide d'une pince, provoque une constriction de  
10 l'armature porteuse 222 permettant un retrait de la valve prothétique après engagement de celle-ci dans un cathéter.

Dans une autre variante, le nécessaire est implanté dans un conduit prothétique 12, notamment un tube souple, lequel a été préalablement implanté dans un conduit organique ou en remplacement de celui-ci.

15 L'endoprothèse 12 est alors disposée par voie endoluminale en appui contre une paroi interne du tube souple.

Dans une autre variante, le nécessaire comprend une endoprothèse 12 constituée par un anneau rigide. La longueur de l'anneau est sensiblement égale à la longueur des tronçons d'appui 30A, 30B de la valve prothétique 16.  
20

Ce type de nécessaire est utilisé dans le remplacement de valves cardiaques internes, en particulier les valves tricuspides et mitrales.

Pour implanter ce nécessaire dans le cœur, on plante initialement l'anneau déjà équipé de la valve prothétique 16 par voie chirurgicale dans le  
25 cœur, en remplacement de la valve cardiaque défectueuse.

Lorsque cette valve prothétique 16 devient défectueuse, elle peut être remplacée également par voie endoluminale, comme décrit précédemment.

## REVENDEICATIONS

1.- Nécessaire, destiné à être implanté dans un conduit (12), du type comprenant :

- une endoprothèse tubulaire (14) ; et
- 5. - une valve prothétique (16 ; 116 ; 216) ;

caractérisé en ce que la valve prothétique est destinée à être implantée de manière amovible dans l'endoprothèse tubulaire (14) et comporte, d'une part, une armature porteuse (22 ; 122 ; 222) déformable radialement de manière élastique par rapport à un axe principal (X-X) entre une position  
10 déployée d'implantation et une position repliée de mise en place, laquelle armature porteuse (22 ; 122 ; 222) est sollicitée élastiquement vers sa position déployée et, d'autre part, un obturateur (24 ; 124 ; 224) souple lié à l'armature porteuse (22 ; 122 ; 222) et déformable entre une position  
15 d'obstruction dans laquelle il est étendu transversalement et une position de libération dans laquelle il est contracté transversalement sous l'action du flux circulant au travers de l'armature porteuse (22 ; 122 ; 222), la valve (16 ;  
116 ; 216) comportant des moyens intégrés (26A, 26B, 122, 126A, 126B, 126C ; 226) de compression centripète de ladite armature porteuse (22 ;  
122 ; 222) vers sa position repliée à l'encontre de l'action élastique.

20 2.- Nécessaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit obturateur comporte une poche (24 ; 124 ; 224).

3.- Nécessaire selon la revendication 2, caractérisé en ce que la poche (24 ; 124 ; 224) comporte un orifice d'évacuation (40) ménagé dans son fond (38).

25 4.- Nécessaire selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le fond (38) de la poche (24 ; 124 ; 224) est généralement hémisphérique.

5.- Nécessaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de compression centripète comportent une pince comprenant au moins deux branches (26A, 26B ; 126A,  
30 126B, 126C) reliées ensemble dans une région commune (28 ; 128), chaque branche étant reliée audit obturateur (24, 124) suivant une plage de liaison (30A, 30B), les branches (26A, 26B ; 126A, 126B, 126C) présentant chacune une plage d'actionnement (32A, 32B) propre à coopérer avec un or-

gane complémentaire de serrage pour la compression centripète de l'armature porteuse vers sa position repliée.

5 6.- Nécessaire selon la revendication 5, caractérisé en ce que les branches (26A, 26B ; 126A, 126B, 126C) sont soudées par une soudure dans leur région commune (28, 128) et l'armature porteuse (22, 122) présente une forme de fourche, chaque branche étant déformable élastiquement, les plages d'actionnement (32A, 32B) et les plages (30A, 30B) de liaison des branches à l'obturateur étant situées du même côté de la soudure.

10 7.- Nécessaire selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que l'armature porteuse (22) comporte deux branches (26A, 26B).

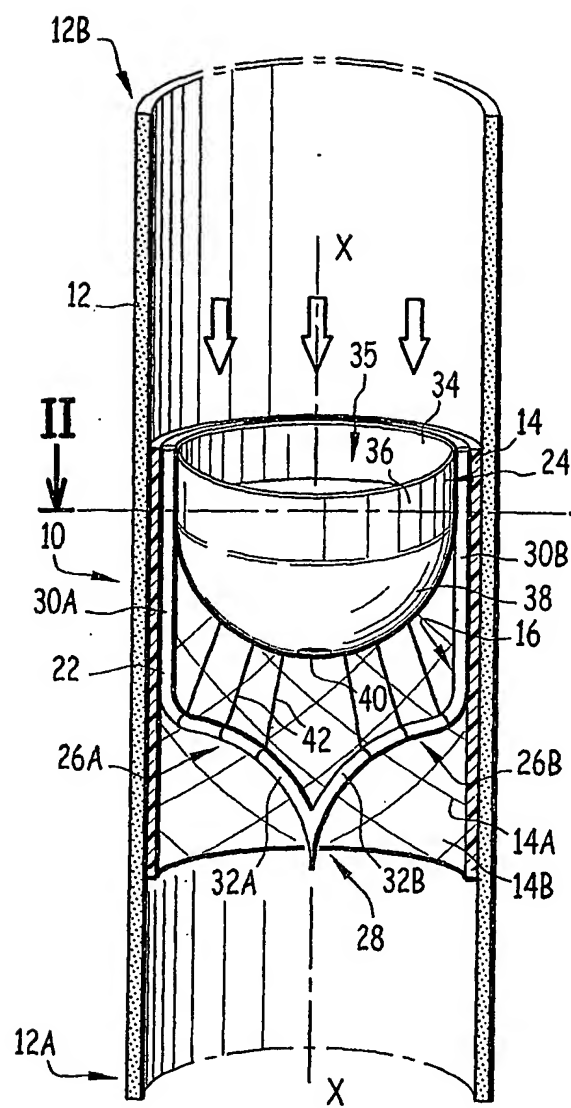
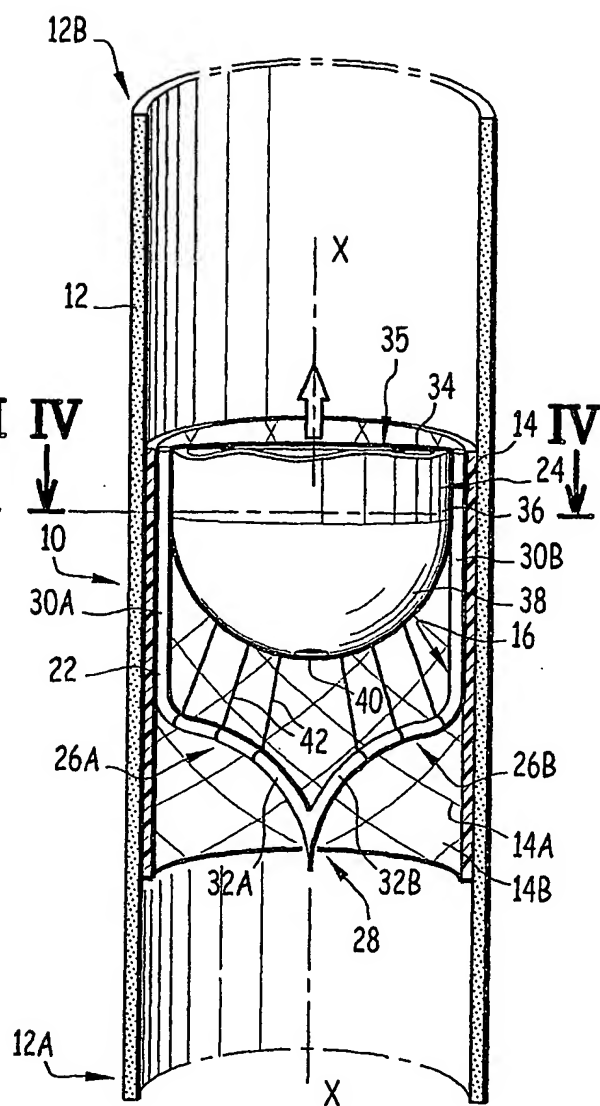
8.- Nécessaire selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que l'armature porteuse (122) comporte trois branches (126A, 126B, 126C).

15 9.- Nécessaire selon l'une quelconque des revendications 2 à 4 et l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que la valve (16 ; 46 ; 216) comporte des brins (42) reliant le fond (40) de la poche à chaque branche (26A, 26B ; 126A, 126B, 126C).

20 10.- Nécessaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'armature porteuse (222) comporte un treillis métallique élastique (222) et lesdits moyens de compression centripète comportent un brin de constriction (226) engagé autour dudit treillis métallique élastique (222).

25 11.- Prothèse implantée réalisée à partir d'un nécessaire selon l'une des revendications précédentes, l'endoprothèse tubulaire (14) étant contre la surface intérieure d'un conduit (12), la valve prothétique (16 ; 116 ; 216) étant disposée dans ladite endoprothèse tubulaire (14).

1/5

FIG. 1FIG. 3

2/5

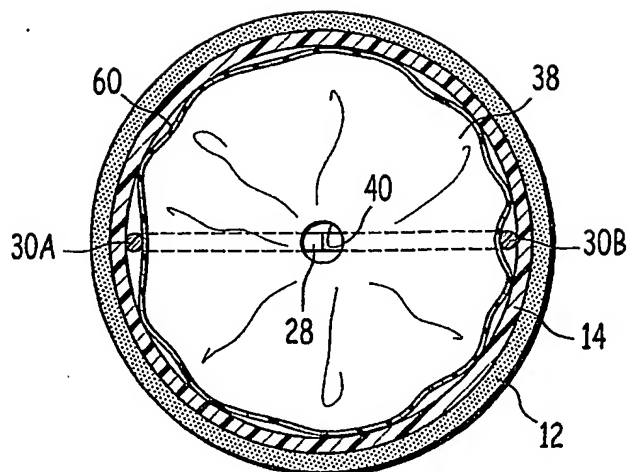


FIG. 2

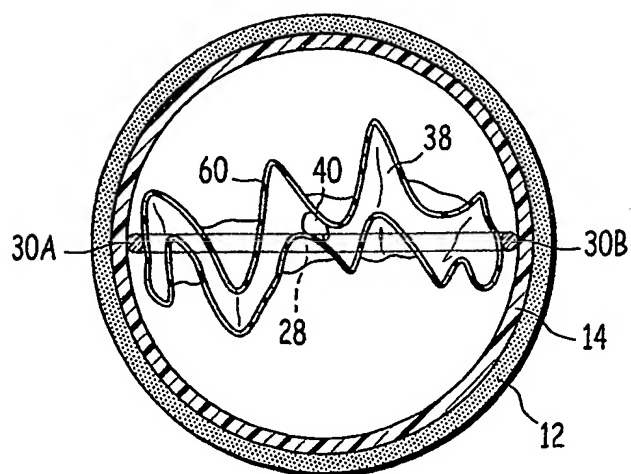


FIG. 4

3/5

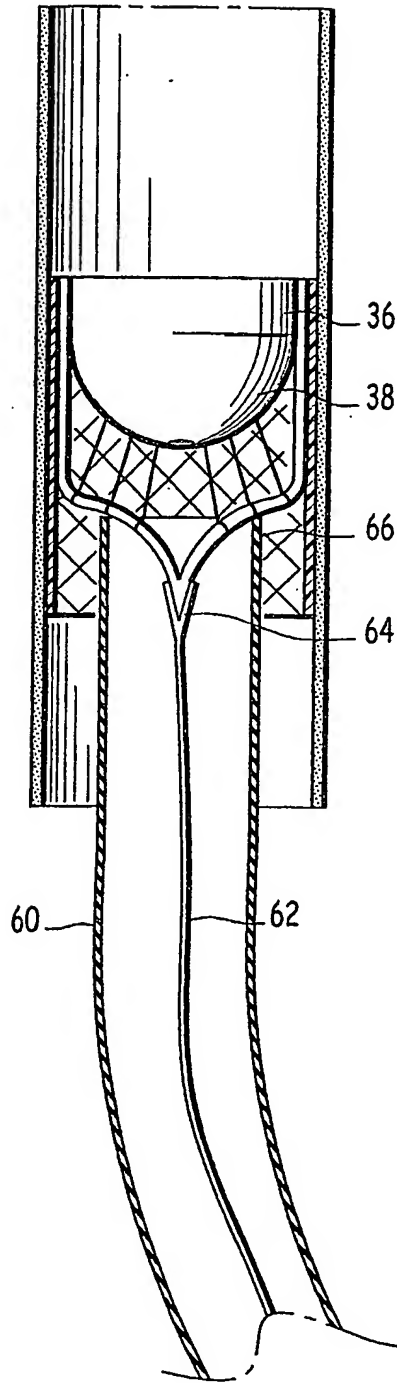


FIG. 5

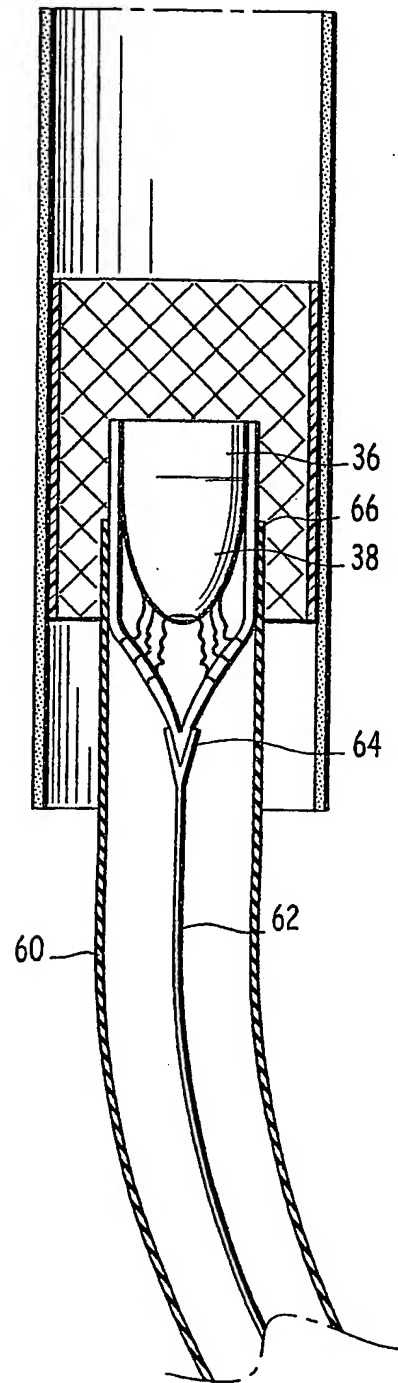
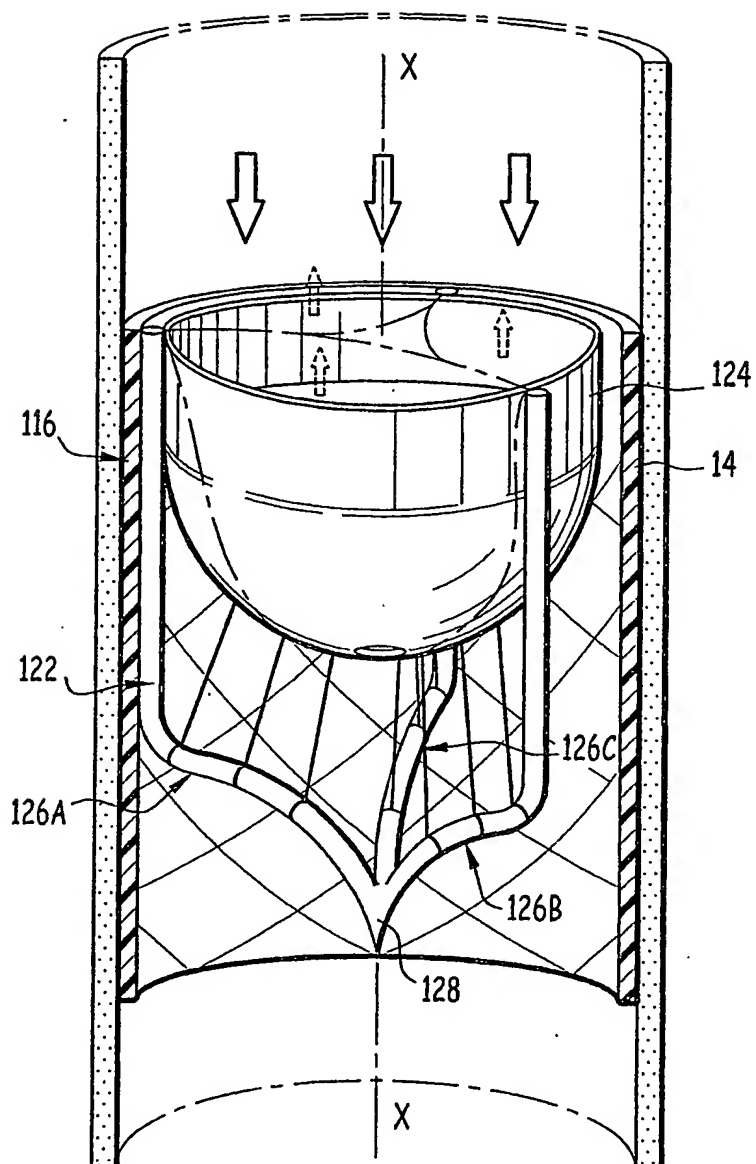


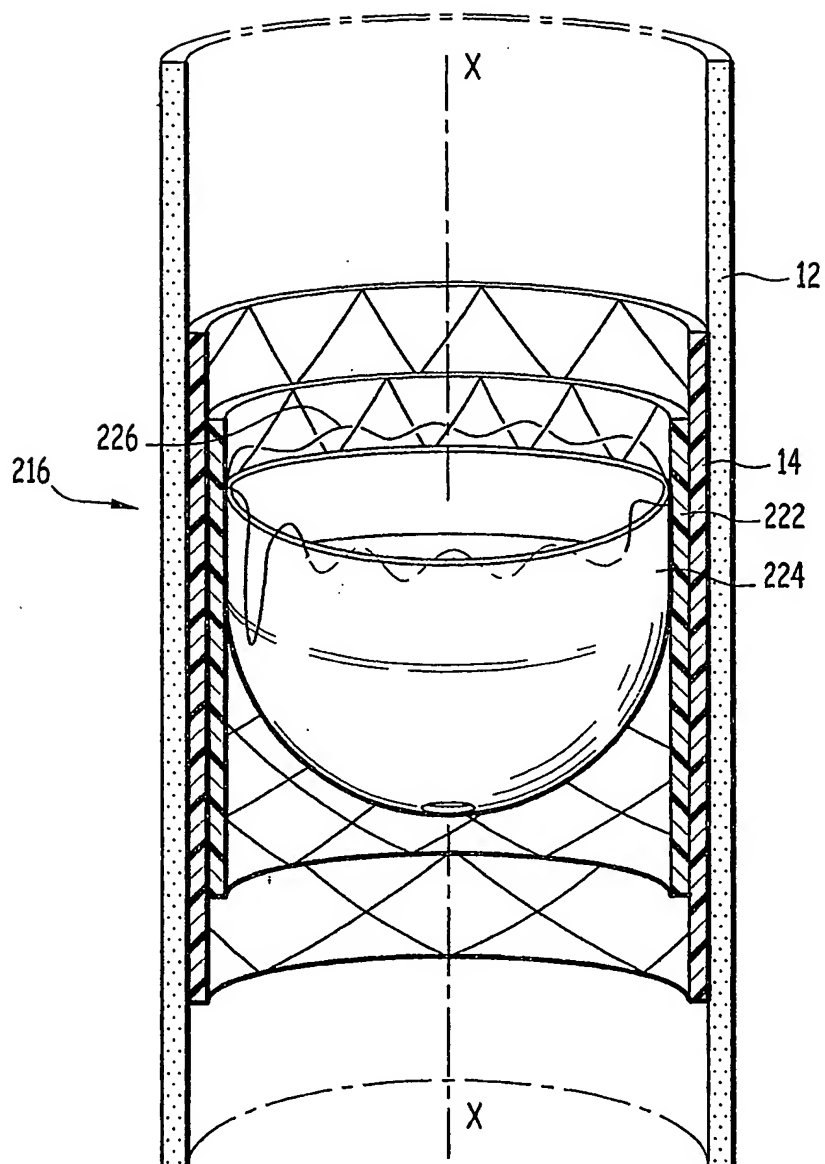
FIG. 6

4/5

FIG. 7



5/5

FIG.8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/03880

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 A61F2/26 A61F2/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 850 607 A (CORDIS CORP) 1 July 1998 (1998-07-01)	1-3, 11
Y	column 12, line 2 - line 38; claim 22; figures 2-12 column 15, line 22 - column 16, line 7	4, 5, 8
Y	US 4 339 831 A (JOHNSON KEITH M) 20 July 1982 (1982-07-20)	4, 5, 8
A	abstract; figures	6
A	WO 02/22054 A (GABBAY S) 21 March 2002 (2002-03-21) page 6, line 21 - line 23; figures 1, 2	1, 2, 11
A	US 2002/123802 A1 (SNYDERS ROBERT V) 5 September 2002 (2002-09-05) the whole document	2, 5, 6
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 July 2004

Date of mailing of the international search report

04/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wolf, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/03880

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 42 34 127 A (VETTER HERBERT DR)  26 May 1994 (1994-05-26)  abstract; figures</p> <p>-----</p>	2,3,9

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 03/03880

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0850607	A	01-07-1998	EP 0850607 A1	01-07-1998
			AU 5764998 A	31-07-1998
			CA 2276527 A1	09-07-1998
			WO 9829057 A1	09-07-1998
			EP 0967939 A1	05-01-2000
			US 2003014104 A1	16-01-2003
			US 2003109924 A1	12-06-2003
			US 2001007956 A1	12-07-2001
US 4339831	A	20-07-1982	NONE	
WO 0222054	A	21-03-2002	WO 0222054 A1	21-03-2002
			US 2003040792 A1	27-02-2003
			US 2003149477 A1	07-08-2003
			US 2002032481 A1	14-03-2002
US 2002123802	A1	05-09-2002	US 6540782 B1	01-04-2003
			AU 3322701 A	14-08-2001
			BR 0108055 A	28-01-2003
			CA 2398948 A1	09-08-2001
			EP 1251803 A1	30-10-2002
			WO 0156512 A1	09-08-2001
DE 4234127	A	26-05-1994	DE 4234127 A1	26-05-1994

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De...de Internationale No

PCT/FR 03/03880

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 A61F2/26 A61F2/06

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 A61F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 850 607 A (CORDIS CORP) 1 juillet 1998 (1998-07-01)	1-3,11
Y	colonne 12, ligne 2 - ligne 38; revendication 22; figures 2-12 colonne 15, ligne 22 - colonne 16, ligne 7	4,5,8
Y	US 4 339 831 A (JOHNSON KEITH M) 20 juillet 1982 (1982-07-20)	4,5,8
A	abrégé; figures	6
A	WO 02/22054 A (GABBAY S) 21 mars 2002 (2002-03-21) page 6, ligne 21 - ligne 23; figures 1,2	1,2,11
A	US 2002/123802 A1 (SNYDERS ROBERT V) 5 septembre 2002 (2002-09-05) le document en entier	2,5,6

-/--

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

27 juillet 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/08/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Wolf, C

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 03/03880

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>DE 42 34 127 A (VETTER HERBERT DR)  26 mai 1994 (1994-05-26)  abrégé; figures</p>	2,3,9

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De Demande Internationale No

PCT/FR 03/03880

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0850607	A	01-07-1998	EP 0850607 A1	01-07-1998
			AU 5764998 A	31-07-1998
			CA 2276527 A1	09-07-1998
			WO 9829057 A1	09-07-1998
			EP 0967939 A1	05-01-2000
			US 2003014104 A1	16-01-2003
			US 2003109924 A1	12-06-2003
			US 2001007956 A1	12-07-2001
US 4339831	A	20-07-1982	AUCUN	
WO 0222054	A	21-03-2002	WO 0222054 A1	21-03-2002
			US 2003040792 A1	27-02-2003
			US 2003149477 A1	07-08-2003
			US 2002032481 A1	14-03-2002
US 2002123802	A1	05-09-2002	US 6540782 B1	01-04-2003
			AU 3322701 A	14-08-2001
			BR 0108055 A	28-01-2003
			CA 2398948 A1	09-08-2001
			EP 1251803 A1	30-10-2002
			WO 0156512 A1	09-08-2001
DE 4234127	A	26-05-1994	DE 4234127 A1	26-05-1994